

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-098307

(43)Date of publication of application : 07.05.1987

(51)Int. Cl.

G02B 6/24

(21)Application number : 60-239162

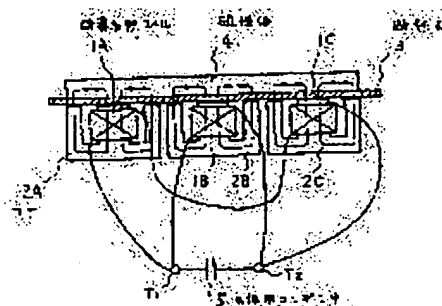
(71)Applicant : ORIGIN ELECTRIC CO LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 25.10.1985

(72)Inventor : YANO KENJI
KATAGIRI TOSHIAKI**(54) METHOD AND DEVICE FOR HEATING REINFORCING MEMBER FOR OPTICAL FIBER SPLICING PART****(57)Abstract:**

PURPOSE: To reduce the deformation, etc., of the plastic coating of a fusion-splicing part and to prevent transmission loss from increasing by carrying out induction heating so that the center part side of a reinforcing member arranged at the splicing part of an optical fiber core reaches a Curier point earlier than end part sides.

CONSTITUTION: When induction heating coils 1A and 1C are equal in the number of turns and also equal in inductance, the composite inductance of the coils 1A and 1C is about twice as large as that of the coil 1B because the coils 1A and 1C are connected in series. A current flowing through the coil 1B is therefore about twice as large as a current flowing through the coils 1A and 1C arranged on both sides of the coil 1B. Consequently, the center part side of a magnetic body 4 rises in temperature earlier than the end part sides and reaches the Curier point firstly, and the part increases in magnetic permeability and decreases in inductance. Consequently, the magnetic resistance of a magnetic path including the center part side of the magnetic body 4 decreases and the current flowing through the center coil 1B increases to reduce the current flowing through the coils 1A and 1C correspondingly; and both end part sides are therefore heated to a less extent, and consequently their temperature rise is suppressed.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision
of rejection]
[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-98307

⑮ Int. Cl.

G 02 B 6/24

識別記号

庁内整理番号

K-7610-2H

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月7日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバ接続部用補強部材の加熱方法及び装置

⑰ 特 願 昭60-239162

⑱ 出 願 昭60(1985)10月25日

⑲ 発 明 者 谷 野 賢 司 東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジン電気株式会社
内⑲ 発 明 者 片 桐 敏 昭 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電
話株式会社茨城電気通信研究所内

⑲ 出 願 人 オリジン電気株式会社 東京都豊島区高田1丁目18番1号

⑲ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバ接続部用補強部材の
加熱方法及び装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光ファイバ接続部に配置された磁性体を複数の部分に分けて誘導加熱する加熱方法において、前記磁性体の中央部側が端部側より先にそのキュリー温度に達するように誘導加熱を行い、キュリー温度に達した前記磁性体の中央部側のインダクタンスの低下によりその中央部側の誘導加熱用電流を増大させ、これにより前記磁性体の端部側の誘導加熱用電流を減少させるようにしてキュリー温度による温度制御を行うことを特徴とする光ファイバ接続部用補強部材の加熱方法。

(2) 光ファイバ接続部に配置された磁性体を複数の部分に分けて誘導加熱する装置において、前記磁性体の中央部側、端部側を夫々少くとも含む複数の磁路を形成するように複数のコアの磁路を前記磁性体に対設すると共に、前記磁性

体の端部側に比べて中央部側を通る磁束が多くなるよう選ばれたインダクタンスを有するコイルを前記各コアに1つ以上巻装し、これらコイルの内、中央部側のコイルと端部側のコイルを並列接続したことを特徴とする光ファイバ接続部用補強部材の加熱装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光ファイバ心線接続部の補強部材を加熱する加熱装置に関する。

〔従来の技術〕

光ファイバ心線の接続方法として、接続する光ファイバ心線を突き合せ、加熱融着接続する方法がある。この場合、接続部の機械的強度が十分でないので、種々な方法で補強することが提案されている。例えば特開昭58-23006号公報で開示された発明においては、図4図(A)、(B)に示すように、融着接続部における光ファイバ心線6とそのブラステック被覆7に融着融性の接着剤8が設けられた磁性体4と熱収縮

チューブ9とからなる補強部材10を配設し、複数の誘導加熱コイル1A, 1B, 1Cによる誘導加熱を利用して、接着剤8と溶融させ、また熱収縮チューブ9を収縮させていた。誘導加熱コイル1Bは熱収縮チューブの中央部に、また誘導加熱コイル1A, 1Cは熱収縮チューブの両端部に夫々これと対向するように配置される。この状態で誘導加熱コイル1A~1Cに高周波電流を流し、その周囲に高周波磁界を発生させる。磁束が磁性体4に渦電流損及びヒステリシス損を生じ、これらが発熱させる。この磁性体4の発熱により、熱収縮チューブ9が収縮すると共に、接着剤8が溶融し、補強部材10と光ファイバ心線6, 6の接続部とが一体化する。

上記加熱方法としては、例えばコイル1A, 1Cよりもコイル1Bにより多くの電流を流すか、コイル1Bに電流を流した後一定時間をおいてコイル1Aと1Cに電流を流すことが記載されている。これにより熱収縮チューブ9は、

の磁性体の中央部側が端部側より先にそのキュリー一点に達するよう誘導加熱する。

〔作用〕

磁性体の中央部側が端部側より先にキュリー一点に達することにより、磁性体の中央部側の磁気抵抗が端部側のそれより小さくなり、中央部側を加熱するためのコイルを流れる電流が増大し、これに伴い端部側を加熱するためのコイルを流れる電流が減少する。従つて、磁性体の両端部の温度上昇を自動的に制限でき、また磁性材料を過ヒート点を突えることにより磁性体の温度制御を自動的に行うことができる。

〔実施例〕

先ずオ1図及びオ2図により本発明の一実施例について説明する。

誘導加熱コイル1A, 1B, 1Cは夫々対応するE型コア2A, 2B, 2Cの中央磁脚に巻装されており、コイル1Aと1Cは直列接続されている。絶縁材料からなる断熱材3は誘導加熱コイル1A~1Cの各磁脚の平坦な頂部とオ

最初にその中央部が収縮し、そして順次空気を端部側に押し出しながら両端部へ向けて収縮する。この結果、熱収縮チューブ9内の空気は完全に排出され、伝達損失と機械的強度に優れた補強部を得ることができ、この方法は非常に効果的である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、この方法に限らず従来の方法においては、種々な条件の下で測定を行い、その結果、良好な補強結果が得られる時間を設定して、加熱コイルに通電していた。従つて、加熱コイルと補強部材の磁性体との距離、接着剤の厚さ、加圧力などの条件のパラツキの範囲が非常に狭ければ問題ないが、パラツキの範囲が比較的大きい場合、温度が必要以上に上昇してしまうものもある。この場合、光ファイバの融着接続部のプラスチック被覆2が変形したり、溶融することがあり、このことは伝達損失を増大させる。

〔問題点を解決するための手段〕

光ファイバ心線接続部に配置された補強部材

4図に示したような補強部材の内の磁性体4（他は図示するのを省略）との間に設けられている。コンデンサ5は共振用コンデンサであり、端子 T_1 と T_2 間に接続される。また、端子 T_1 , T_2 間にはこのコンデンサ5と並列に、コイル1B、及び直列接続されたコイル1Aと1Cが互いに並列になるよう、接続されている。

オ2図において、Eは商用の交流電圧を変圧し、整流する直流電源、Cは平滑用コンデンサ、1は誘導加熱コイル、Lはインダクタ、SはMOSFETのようなスイッチング半導体素子、及びDは駆動回路である。

次にこの装置の動作について説明する。

駆動回路Dは、誘導加熱コイル1のインダクタンスとコンデンサ5のキャパシタンスとによる共振周波数にほぼ等しい周波数で、スイッチング半導体素子Sをオン、オフさせる。このことは共振の尖鋭度Qが大きい状態で装置を動作させることになり、電力損失を小さくできることが知られている。ここで、誘導加熱コイル1

のインダクタンスはオ1図における誘導加熱コイル1A、1B、1Cの合成インダクタンスである。コイル1A～1Cの巻数がすべて等しく、またインダクタンスもすべて等しいとすれば、コイル1Aと1Cは直列接続されているので、その合成インダクタンスはコイル1Bのインダクタンスの2倍となる。従つて、スイッチング半導体素子の動作によつて誘導加熱コイル1Bを流れる電流は、その両側に配置されたコイル1Aと1Cを流れる電流の2倍となる。各誘導加熱コイルを流れる電流は、オ1図において矢印で示すように、対応するE型コア2A～2Cに夫々の電流値に応じた磁束を誘起し、これら磁束は夫々対応するコアの磁脚と補強部材の磁性体4とからなる磁路を通流する。コイル1Bにより磁性体4の中央部側に誘起された磁束は、夫々のコイル1A、1Cにより磁性体4の端部側に夫々誘起された磁束より多いので、磁性体4の中央部側はその端部側より強く加熱される。従つて、磁性体4の中央部側の温度は

ベル以上に上昇するとき、設定時間後にスイッチング半導体素子をオフ状態にラッチすれば、磁性体の中央部がキューリー点に達した後、好ましい時点で自動的に加熱を中止することが出来る。また、補強材の各種条件、及び各種加熱条件などを予めマイコンにメモリさせておくことにより、複雑な条件に対しても簡単なキー操作のみで、自動的に最適な加熱を行うことが出来る。

尚、ここで断熱部材は加熱時に磁性体4の下面から各コア及び各コイルに磁性体の熱が伝達されるのを防ぐ。これにより磁性体の加熱時には温度上昇が速くなり、またその冷却時も各コア及びコイルの熱的影響がないので冷却が良好に行われる。

また、コアは磁性体に比べて導電率はるかに小さく、比透磁率も小さいフェライトコアを用いるのが、熱損失の面から好ましい。

次にオ3図に示す別の一実施例では、コ字状コア2A～2Dを用い、それらの各磁脚に図

その端部側より速く上昇し、先ず磁性体4の中央部側の温度がキューリー点に達する。磁性体4の中央部側がキューリー温度に達すると、その部分の透磁率が低下し、インダクタンスも低下する。よつて磁性体4の中央部側を含む磁路の磁気抵抗が減少し、これに伴い中央の誘導加熱コイル1Bを流れる電流が増え、この分だけコイル1Aと1Cを流れる電流が減少する。コイル1Aと1Cを流れる電流の減少により、磁性体4の双方の端部側の加熱も弱くなり、その温度上昇は抑制される。

従つて、適切なキューリー点を有する磁性体を選択すると共に、誘導加熱コイル1B、1Aと1Cのインダクタンスを選定することによつて、磁性体の中央部分が設定温度に達すると、磁性体の双方の端部側の温度上昇が自動的に制限される。そして適当な時点でスイッチング半導体素子をオフ状態にすればよい。

更に図示していないが、誘導加熱コイル1Bを流れる電流を検出し、この電流がある設定レ

示のようにコイル1A～1Eを巻装している。コイル1A～1Eの巻数については、コイル1Cが最も多くなるよう選ばれており、前記実施例と同様に磁性体4の端部側に比べて中央部側に磁束が多く誘起される。またコイル1Aと1Bと1Dと1Eとが直列接続され、これら直列接続されたコイルとコイル1Cと共振用コンデンサ5とが互いに並列になるよう接続されている。従つて、磁性体4の中央部側がキューリー点に達すると、この部分のインダクタンスが低下することによりコイル1Cを流れる電流が増え、コイル1A、1B、1D及び1Eを流れる電流が減少する。このことは磁性体4の温度上昇の速度を緩やかにする。

尚、更に多数の磁路を形成した場合には必要なだけコアを用い、所定の磁脚に1個又は複数個のコイルを巻装してもよい。また以上の実施例ではコイルの並列接続数を2で説明したが、これに限ることはなく任意でよい。

〔発明の効果〕

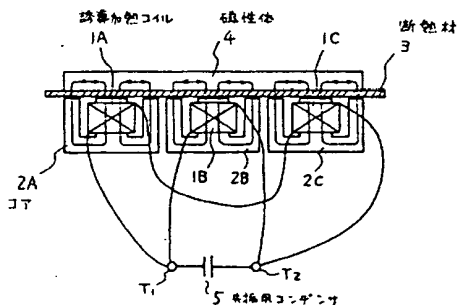
以上述べた様に本発明によれば、補強部材の磁性体の中央部側が両端部側より先にキュリー温度に達するように前記磁性体を複数の部分に分けて誘導加熱し、磁性体のインダクタンスを部分的に変化させてその両端部側の誘導加熱用電流を減少させているので、磁性体の中央部側がキュリー温度に達すると自動的にその両端部側の温度上昇を緩やかにでき、従つて光ファイバの融着接続部のプラスチック被覆が変形したり、熔融する危険性を低減でき、このことは光ファイバの伝達損失を増大させない。また適当なキュリー温度を有する磁性材料を選ぶことにより、温度制御を自動的に行える。

4. 図面の簡単な説明

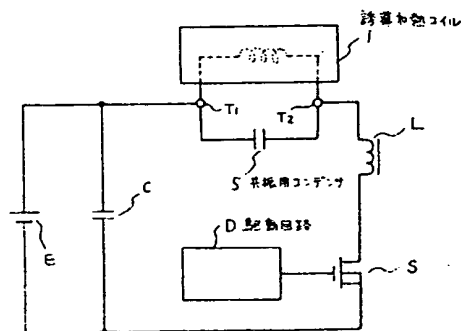
才1図及び才2図は本発明の一実施例を説明するための図、才3図は本発明の他の一実施例を示す図、才4図(A)、(B)は従来例を示す図である。

1, 1A~1E...誘導加熱コイル

2A~2D...コア



第1図

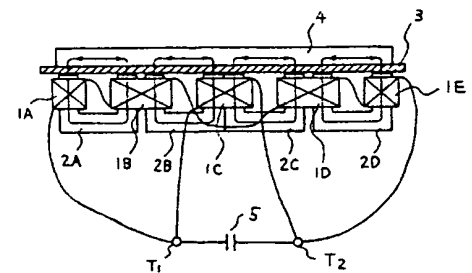


第2図

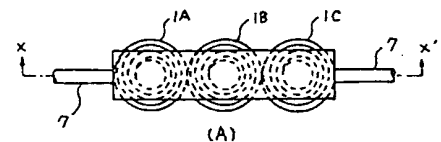
3...断熱材

4...磁性体

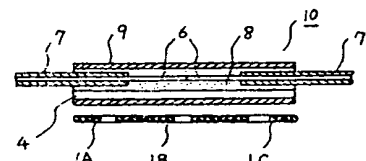
5...共振用コンデンサ



第3図



(A)



(B)

第4図

特許出願人
オリジン電気株式会社
日本電信電話株式会社